

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

**UŽITNÉ VLASTNOSTI TEXTILNÍCH VÝROBKŮ PRO
DĚTI DO TŘÍ LET**

**USEFUL CHARACTERS OF TEXTILE PRODUCTS FOR
CHILDREN UNTIL THREE YEARS OF AGE**

KOD/2009/02/5/BS

Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Eva Hercíková
Rozsah práce a příloh:	48
Počet stran:	42
Počet obrázků celkem:	8
Počet stran přílohy:	6
Obor:	3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby
Studijní program:	B3107 - Textil
Kombinace:	český jazyk – anglický jazyk

LIBEREC 2008

Kateřina Krymová

Prohlášení

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že předložená *diplomová (bakalářská)* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou*) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové (*bakalářské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne

Podpis

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi poskytli věcné náměty, podněty a připomínky. Především děkuji Ing. Evě Herzíkové za podnětné rady, odbornou pomoc, trpělivost a vedení při zpracování bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat mé rodině za podporu při mém studiu.

ABSTRAKT

Téma: Užité vlastnosti textilních výrobků pro děti do tří let.

Tato bakalářská práce je zaměřena na užité vlastnosti, blíže specifikované na hygienicko-fyziologické vlastnosti dětského oblečení. Pro zjištění tepelné propustnosti textilie byly vzorky měřeny na přístroji Alambeta, dále byla zjišťována propustnost vodních par na přístroji Permetest a nakonec byla měřena propustnost vzduchu na přístroji SDL M021S. Cílem bylo proměřit 5 druhů dětského ošacení a vyhodnotit propustnost dětského oblečení vzhledem k jeho používání a materiálovému složení.

Klíčová slova: hygienicko-fyziologické vlastnosti, dětské oblečení, textilie, Alambeta, Permetest

ABSTRAKT

Theme: Useful characters of textile products for children until three years of age.

This Bachelor thesis is orientated on the useful characters, closely specified on hygienic and physiological characters of children's clothing. For the determination of the heat transmission of the textile were measured samples on device Alambeta, then there was determined the transmission of the water steam on device Permetest and at the end there was measured transmission of the air on device DL M021S. The aim was to take the measurements of five kinds of the children's clothing and rate the transmission of the children's clothing in consideration of its using and composition.

Key words: hygienic and physiological characters, children's clothing, textile, Alambeta, Permetest

OBSAH

1	Úvod	10
2	Zdravotní nezávadnost.....	11
3	Zdravotní nezávadnost pro děti do 3 let	14
3.1	Bezpečnost dětského oblečení - Šňůry a šňůrky na stažení u dětského oblečení 17	
3.2	Nejvhodnější materiály pro dětské oblečení	17
3.2.1	Bavlna (CO).....	17
3.2.2	Vlna (VL).....	18
3.2.3	Polyester (PL)	18
3.3	Nejpoužívanější druhy plošných textilií pro dětské oblečení	18
4	Piktogramy	19
5	Značky kvality na českém trhu.....	21
6	Užitné vlastnosti	23
6.1	Trvanlivost	23
6.2	Estetické vlastnosti.....	23
6.3	Možnost údržby.....	25
6.4	Fyziologické vlastnosti.....	25
6.5	Ostatní užitné vlastnosti	25
7	Fyziologické vlastnosti	26
7.1	Propustnost tepla	26
7.2	Propustnost vzduchu- Prodyšnost	27
7.3	Propustnost vodních par	27
7.4	Propustnost vody	29
8	Navržený experiment.....	30
8.1	Alambeta- Přístroj na měření propustnosti tepla.....	31
8.1.1	Vyhodnocení výsledků přístroje Alambeta:	33
8.2	Přístroj SDL M021S-Přístroj na měření propustnosti vzduchu	35
8.2.1	Vyhodnocení výsledku přístrojem SDL M021S.....	37
8.3	Permetest- Přístroj pro měření propustnosti vodních par.....	40
8.3.1	Vyhodnocení výsledků přístrojem Permetest	43

Závěr	44
Příloha A -Výsledky měření přístrojem ALAMBETA.....	47
Příloha B – Permetest	49
Příloha C- Měřené oděvy	51

Seznam použitých termínů a zkratek

ČSN- Česká státní norma

EN- Evropská norma

cm- centimetr

m - metr

m²- metr čtvereční

g - gramy

ml - mililitr

kg - kilogram

mg - miligram

K - Kelvin

W- Watt

°C - stupně Celsia

Např. - například

Sb. - sbírka

atd. - a tak dále

apod. – a podobně

č. - číslo

1 Úvod

V dnešní době jsou stále více kladeny náročné požadavky na užité vlastnosti dětského oblečení, zdravotní nezávadnost a bezpečnost dětských výrobků. Pro dětské oblečení je důležitá zejména jeho funkčnost, konkrétně z hlediska termoregulace organismu, a proto je důležité správné zvolení materiálu. Dětské oblečení je namáháno častým praním a nošením. Proto by mělo splňovat určité hygienicko - fyziologické vlastnosti, které jsou dány normou, označením značkou kvality a obrázkovými piktogramy. Tato bakalářská práce se především zabývá fyziologickými užitnými vlastnostmi, do kterých patří propustnosti vody, vzduchu, vodních par a tepelně izolační vlastnosti. Cílem této práce je popsání a naměření 5 druhů vrstveného dětského oblečení na příslušných strojích a následné vyhodnocení a zpracování naměřených hodnot.

2 Zdravotní nezávadnost

Zabezpečení zdravotní nezávadnosti textilních výrobků je jedním ze základních požadavků. Textilní výrobky mohou obsahovat řadu zdraví škodlivých látek. V České republice platí obecné požadavky na bezpečnost a zdravotní ukazatele výrobku (zákon č.258/2000 Sb. o ochraně zdraví). Tyto zkoušky jsou potřeba i k certifikaci výrobků z hlediska nezávadnosti a mohou být požadovány také při převozu zboží do zahraničí[4].

Základní ukazatele zdravotní nezávadnosti:

1. Stanovení obsahu formaldehydu: ČSN EN ISO 14184-1:

Anotace normy:

Ve výluhu 2,5 g textilie ve 100 ml destilované vody po dobu 1 hodiny při teplotě 40% hodnota nesmí překročit 30 mg/kg materiálu.

2. Hodnota PH vodného výluhu: ČSN EN 1413:

Anotace normy:

Získaná třením 2g textilie ve 100ml destilované vody po dobu 1 hodiny.

3. Stanovení obsahu těžkých kovů, které ulpívají na vláknech při výrobě:

Prvek	Maximální množství [mg/kg]
Arsen	50
Kadmium	20/50
Chrom	100
Měď	250
Rtuť	4/25
Nikl	200
Olovo	100
Cín	250
Zinek	1500/1000

Tabulka 1: Stanovení obsahu těžkých kovů

4. Stanovení obsahu pesticidů, používaných při pěstování:

Během pěstování dochází k hnojení a používání škodlivých pesticidů, na trhu se objevují bio materiály, které obsah těchto škodlivých látek razantně zmenšuje a je pro ekologii velice důležitá.

5. Odolnost materiálu vůči působení potů a slin:

Jedná se propustnost vody, vodních pár, tepla a vzduchu, které se dají měřit.

6. Důkaz primárních aromatických amin:

Ve výluhu 2,5 g textilie a 100 ml destilované vody nesmí hodnota překročit 0,05 mg anilinhydrochloridu.

7. Plísňe či toxické bakterie, mohou se vyskytnout při skladování:

Špatným skladováním může dojít k navlhnutí textilie a tím dochází k výskytu bakterií a ke snížení užitných vlastností textilie[4,14].

3 Zdravotní nezávadnost pro děti do 3 let

Hygienické požadavky výrobků pro děti do 3 let jsou dány vyhláškou ministerstva zdravotnictví č. 84/2001. Pro děti do 3 let tato vyhláška stanoví přísnější limity hodnot škodlivých látek. Piktogramy s označením zdravotní nezávadnosti se ubezpečují o tom, že daný výrobek splňuje nařízení dané legislativou. Dětské oblečení bývá často práno, a proto je důležité, aby se výrobky po prání nesrážely. Mezi výrobky pro děti do 3 let patří kromě oděvů i hračky, kočárky, dětské postýlky, podlahové krytiny, sedačky do aut apod.[3,8].

Základní ustanovení vyhlášky č.84/2001:

„1) hračky, které jsou určeny k tomu, aby je děti vkládaly do úst

2) hračky, které mohou při předvídatelném způsobu užívání přicházet do styku s potravinami a pokrmů

3) hračky pro děti ve věku 3 let, které mohou být při předvídatelném způsobu užívání s ohledem na duševní a fyzickou schopnosti dítěte vkládány do úst

4) ostatní výrobky pro děti ve věku do 3 let, které jsou takto výrobcem, dovozcem nebo osobou, která je uvádí do oběhu, označen, nebo jsou k užívání dětmi ve věku 3 let zjevně určeny, s výjimkou hraček a potravin.

Výrobky pro děti dle vyhlášky č.84/2001:

- 1) Výrobky pro děti musí být vyrobeny tak, aby za obvyklých nebo předvídatelných podmínek používání, byly zdravotně nezávadné, případně nemohly způsobit žádné tělesné poškození při spolknutí a nedocházelo k přenosu jejich složek na kůži nebo sliznici v množství, které by mohlo poškodit zdraví dětí.*
- 2) Výrobky pro děti nesmějí obsahovat patogenní a podmíněně patogenní organismy.*
- 3) Výrobky pro děti mohou vykazovat pouze pach, charakteristický pro daný materiál.*
- 4) Výrobky pro děti nesmí mít dráždivé účinky na kůži nebo sliznici.*
- 5) U výrobku pro děti, u nichž nelze vzhledem k jejich charakteru vyloučit styk s ústy, musí být odolné vůči působení roztoku modelujícího sliny. Výrobky pro děti z plastu, elastomeru a s povrchovou úpravou musí být odolné vůči působení roztoku modelujícího pot“ [7,3]*

Další body vyhlášky č.84/2001:

- Barvení a potisk
- Značení a písemné prohlášení
- Výrobky s nemetalickou povrchovou úpravou
- Výrobky z plastů
- Výrobky z elastomerů
- Výrobky z textilií včetně netkaných textilií
- Výrobky z přírodní usně a kožešiny
- Výrobky z kovů
- Žádost o výjimku z požadavků stanovených touto vyhláškou musí obsahovat
- Specifické požadavky na dětskou obuv
- Hygienické požadavky na složení hraček a jejich značení
- Zkoušení hraček
- Společenská a závěrečná ustanovení[7,3]

3.1 Bezpečnost dětského oblečení - Šňůry a šňůrky na stažení u dětského oblečení

ČSN EN 14682 (807051)

Anotace normy: Jedná se o evropskou normu, která stanoví bezpečnostní požadavky pro šňůry vyskytující se na dětském oblečení. Požadavky jsou stanoveny na všeobecné (maškarňí kostýmy, lyžařské oblečení), tak i k jednotlivým místům na dětském oblečení (oblast krku, pasu, lemy oděvu u rukou a nohou). Cílem této normy je minimalizovat nebezpečí a nepředvídatelné zachycení o šňůry[5].

3.2 Nejvhodnější materiály pro dětské oblečení

Nejčastěji používané materiály pro dětské oblečení jsou přírodní materiály. Především bavlna, vlna, které jsou prodyšné a příjemné na omak. Syntetické materiály se používají zřídka nebo jako směs k přírodním vláknům. Syntetické materiály mohou vyvolat kožní alergické reakce a jiné potíže.

3.2.1 Bavlna (CO)

Vláknina se získává z plodu bavlníku. Bavlna má výbornou pevnost v tahu a oděru. Za mokra se pevnost zvyšuje o 20%. Je příjemná na omak a saje dobře vlhkost. Proto je bavlna ideální pro dětské oblečení, vydrží i časté praní. Nevýhodou je však mačkavost a žmolkovitost. Pro dětské oblečení se hodí spíše v případech, kdy oděvy jsou v přímém kontaktu s pokožkou dítěte, jako jsou body, dupačky, punčocháče.

Bio bavlna je pěstována v ekologickém zemědělství. Nezatežuje životní prostředí jako průmyslové a velkoplošné způsoby pěstování bavlníku. Při dalším zpracování není chemicky ošetřena. To znamená, že se nepoužívají žádné pesticidy ani průmyslová hnojiva [11,12].

3.2.2 Vlna (VL)

Surovinou je ovčí vlna – rouno. Podle jakosti se vlna rozděluje: merinovaná, nížinná, anglická a křížená. Povrch vlákna je šupinatý a obalený lanolinem (vlnotuk), který snižuje křehkost a lámavost vlasu. Vlna má výbornou termoregulační schopnost. Dokáže se přizpůsobit teplotě lidského těla. Nedochází tak k nadměrnému pocení nebo pocitu chladu. Udržuje stálou tělesnou teplotu. Vlna dokáže pojmout dobře vlhkost, až 35% své hmotnosti. Nevýhodou je, že při této vlhkosti ztrácí pevnost, a to až o 10-20%. Vlna je vhodná pro alergiky. Oblečení z vlny pro děti se používají hlavně pro vnější oděvy, jako jsou bundy, mikiny, svetry atd.[9].

3.2.3 Polyester (PL)

Je nejčastěji používané syntetické vlákno. Polyester je odolný vůči organickým rozpouštědlům a zvýšené teplotě při žehlení. Mezi dobré vlastnosti patří příjemný omak, dobrá odolnost v oděru a elasticnost, využívá se tak k výrobě pletenin. Mezi nevhodné vlastnosti polyesteru patří žmolkovitost, nízká navlhavost a snadno podléhá elektrickému náboji[13].

3.3 Nejpoužívanější druhy plošných textilií pro dětské oblečení

Plošné textilie se dělí na tkaniny, pleteniny a netkané textilie. Pro výrobu dětského oblečení se používají nejčastěji pleteniny a to především, pleteniny zátažné. Pleteniny se používají pro její dobré vlastnosti jako je tažnost, vysoká pružnost, prodyšnost a tepelně izolační vlastnosti.

Samety a plyše

Jedná se o textilie s vlasem se smyčkami, které jsou v celku nebo se dají řezat. Délka vlasu může být 1-3mm. Vyrábí se z přírodních i syntetických materiálů. Na dětské oblečení se používají plyše pletené. Při styku s vodou se zhoršuje kvalita a vzhled materiálu.

4 Piktogramy

Piktogramy jsou konkrétní obrázkové informace o vlastnostech výrobků a snaží se pomoci zákazníkovi při rozhodování o koupi textilního výrobku. Piktogramy se dělí do 3 skupin:

- zdravotní nezávadnost
- užitné vlastnosti
- účel použití

SOTEX- sdružení pro označení textilu, oděvů a kožedělných výrobků. SOTEX je zároveň vlastníkem ochranné značky QZ- zaručená kvalita.

GINETEX-je vlastníkem sdružení SOTEX. Jedná se národní sdružení pro českou republiku[4].

Piktogramy zdravotní nezávadnosti

	
Všeobecná zdravotní nezávadnost	Zdravotní nezávadnost pro děti do 3 let

Obrázek 1: Zdravotní nezávadnost

Piktogramy užitných vlastností

 Změna rozměru	 V praní	 V oděru za mokra	 V chemickém čištění
	 V oděru za sucha	 Na světle	
 Stálobarevnost	 V praní	 V chemickém čištění	 Ve vodě
	 V mořské vodě	 V chlorované vodě	 V potu
 Mechanické vlastnosti			

Obrázek 2: Užité vlastnosti

5 Značky kvality na českém trhu

Na dětské oblečení jsou kladené přísnější limity na kvalitu výrobku, a proto jsou označeny těmito značkami, které deklarují nejen jejich shodu s normou, ale především kvalitu.

Název značky: CE (Conformance Européenne)

Značka CE, známá jako prodejní licence, není značkou kvality, ale zaručuje, že výrobek splňuje základní bezpečností a hygienické požadavky. Představuje prohlášení fyzické



nebo právnické osoby, že výrobek vyhovuje všem příslušným předpisům[6].

Obrázek 3: Značka CE

Název značky: ČSN- TEST

Značka může být přidělena každému výrobku, pokud splňuje technickou normu pro daný výrobek. U této značky se posuzuje nejen bezpečnost ale i jeho správná funkce[6].



Obrázek 4: Značka ČSN

Název značky: QZ- Zaručená kvalita

Značkou zaručené kvality jsou označeny textilní výrobky, které odpovídají požadavkům stanovených o ochraně spotřebitele, splnění českých norem a technických norem v podnicích[6].

Garantem: SOTEX



Obrázek 5: Značka QZ

Název značky: Bezpečná a kvalitní hračka

Tato značka je zárukou zvýšené bezpečnosti, zdravotní nezávadnosti a kvality hračky. Podle druhu výrobku musí splňovat normy a vyhovět požadavkům kvality podle ZÚLP. U výrobků označených touto značkou se prověřuje kvalita u samotného výrobku, ale i během výroby. Vztahuje se na ni vyhláška 84/2001.

Garantem: ZÚLP- Zkušební ústav lehkého průmyslu [6].



Obrázek 6: Značka bezpečná a kvalitní hračka

6 Užitné vlastnosti

Vlastnosti oděvního výrobku musí být takové, aby plnily všechny funkce oděvu. Požadavky na oděv a oděvní materiály je možné rozdělit do několika skupin.

6.1 Trvanlivost

Schopnost odolávat poškození a opotřebení během používání. Na oděvy působí vlivy během nošení. Textilie jsou natahovány, ohýbány, odírány, stlačovány atd. Ale i při údržbě, to znamená při praní, čištění, kartáčování atd. Tím se zhoršuje vzhled a ovlivňuje i estetické vlastnosti[2].

Vlastnosti:

- Pevnost v tahu textilií a švů
- Tažnost textilie a švů
- Stálost na světle
- Odolnost v oděvu, v ploše, v hraně
- Odolnost proti posuvu nití ve švu

6.2 Estetické vlastnosti

Vzhled oděvů je dán druhem oděvního materiálu, použitými přízemi, vazbou a úpravou textilií. Estetické vlastnosti jsou určovány i módou[2].

Vlastnosti:

- Lesk a mat
- Splývavost
- Mačkavost
- Stálobarevnost
- Žmolkovitost

- Zatrhavost

6.3 Možnost údržby

Oděvní materiály musí být možné prát a to hlavně pro často nošené prádlo. Chemické čištění a bělení se využívá především pro svrchní oděvy nebo silně znečištěné textilie. Pro zmačkané materiály musí být možnost vyžehlení[2].

Vlastnosti:

- Chemické čištění
- Stálobarevnost
- Tvarové změny po praní
- Rozpouštění barvy

6.4 Fyziologické vlastnosti

Viz. Kapitola 7.

6.5 Ostatní užité vlastnosti

Jedná se o vlastnosti, které zahrnují zvláštní požadavky na oděv s ohledem na jejich použití[2].

Vlastnosti:

- Nepromokavost
- Nehořlavost
- Nepropustnost oděvů pro kyseliny, zásady.

7 Fyziologické vlastnosti

Tyto vlastnosti mají velký význam pro hodnocení hygienických vlastností a oděvní komfort oděvu. Fyziologické vlastnosti určují, zda je oděv hřejivý nebo chladivý a je schopen dobře odvádět pot. Zaleží na subjektivním pocitu člověka a může tak ovlivnit i jeho náladu.

Propustnost

U textilie, která je vystavena fyzikálnímu prostředí a má na rubu i líci rozdílnou intenzitu, dochází k prostupu tepla, vody, vzduchu a vodních par. Pokud měření probíhá na lící straně, určuje se tak odolnost vůči pronikání větru z okolního prostředí. Naopak měří-li se rubní strana, zjišťuje se prodyšnost směrem od organismu do okolního prostředí. [1]

7.1 Propustnost tepla

Propustnost tepla lze definovat jako tepelně izolační vlastnost plošné textilie, která vytváří uzavřený vzduch ve struktuře textilie. To znamená mezi vlákny a nitěmi. Pro zkoušení tepelně izolačních vlastností pro dětské oděvy je nutné znát systém pokožka-textilie. K tomu patří vlivy okolního prostředí, vrstvy materiálu a teplota pokožky. Teplota těla není na povrchu stejná, zaleží na intenzitě prokrvení nebo na vyšší koncentraci potních žláz. U dětského oblečení je nutné, aby materiály, ze kterých jsou oděvy šity, měly dobrou tepelně izolační schopnost, protože malé děti mají horší termoregulaci, rychle se prohřejí i prochladnou, proto je důležité dbát na funkčnost oděvu.[1,10]

Propustnost tepla lze měřit následujícími přístroji:

- SDL M259 – TOGMETER
- ALAMBETA
- PSM 2 – SKIN MODEL

7.2 Propustnost vzduchu- Prodyšnost

Je definována jako rychlost proudu vzduchu procházejícího kolmo plochou zkoušeného vzorku při stanoveném tlakovém spádu. Metoda měření prodyšnosti pro dětské oblečení charakterizuje tvorbu mikroklimatu na těle. To znamená, že záleží na pórovitosti textilie. Prodyšnost se značí písmenem $R[m.s^{-1}]$ [1,10].

Propustnost vzduchu lze měřit na následujícími přístroji:

- SDL M021S
- TEXTTEST FX 3300
- METEFEM FF-12/A

ČSN EN ISO 9237 (800817)- Textile. Zjišťování prodyšnosti plošných textilií

Anotace normy:

Tato norma stanoví metodu pro měření prodyšnosti plošných textilií. Je použitelná pro většinu typů plošných textilií, které jsou prodyšné, včetně průmyslových textilií pro technické účely, netkané textilie a textilní oděvní výrobky[5].

7.3 Propustnost vodních par

Charakterizuje prostup vodních par nasbíraných mezi oblečením a pokožkou. Jedná se o páru, která se vypařuje potem. Rychlost prostupu závisí na pórovitosti textilie. Pokud materiál pojme vlhkost v podobě vodní páry větší než 65%, dochází k sorpci vláken a následkem je bobtnání. Tím se snižuje pórovitost. Zjišťování propustnosti je důležité hlavně u oblečení, které se dostane k přímému kontaktu s pokožkou, jako jsou dupačky, body, trička nebo punčochy. Dochází tak k odpařování vlhkosti, která je důležitá při termoregulačním procesu a udržuje organismus ve fyziologickém komfortu[1,10].

Přístroje na měření propustnosti vodních par:

- PSM2 – SKIN MODEL
- SWEATING GUARDED HOTPLANETE SYSTÉM
- PERMETEST

ČSN 800855 – Zjišťování relativní propustnosti vodních par plošnou textilií[5]

7.4 Propustnost vody

Působí-li voda na plochu textilie, která se dostane do její struktury a mezivlákněného prostoru, jedná se o sorpci vláken. Při tlakovém působení na mezivlákněné prostory je stejný princip jako u propustnosti vzduchu nebo vodních par.

Propustnost vody se dá rozdělit:

- 1. Savost** - je to schopnost ponořené textilie do vody přijímat fyzikální cestou vodu při stanovené teplotě a času.
- 2. Nasákavost** - vzlínavost – znamená schopnost textilie pojímat vodu do své struktury v určitém množství, aniž by textilie byla na omak mokrá.
- 3. Vysychavost** - vyjadřuje schopnost daného materiálu odvádět vodu do okolního prostředí. Vliv to má na vlastnost vláken a vazbu textilie. Nejstálější mikroklima má vlna[1,10].

Metody pro měření propustnosti vody:

- SPRAY TEST
- BUDESMANN BP2

8 Navržený experiment

Realizace měření:

Bylo měřeno 5 druhů vrstveného dětského oblečení: punčochy, dupačky, body, mikina a bunda. Všechno oblečení je složeno ze 100% bavlny, nošené a často prané. U těchto druhů oblečení byl navržen experiment na propustnost tepla, kdy se použil přístroj Alambeta. Dále propustnost vzduchu, který byl měřen na stroji SDL M021S a nakonec propustnost vodních par na přístroji Permetest. Každý vzorek byl na každém přístroji měřen 5x pro větší přesnost měření. Měření probíhalo v laboratořích Technické univerzity v Liberci dne 24.11. 2008 při teplotě 20,5°C a vlhkosti 46 % při měření na přístroji Permetest a SDL M021S a při teplotě 23,3°C a vlhkosti 38 % při měření na přístroji Alambeta. U všech naměřených hodnot je uvedená průměrná hodnota, která je znázorněna v grafech. Přiložené tabulky obsahují výpočet směrodatné odchylky a variačního koeficientu.

Použité vzorce:

Průměrná hodnota – Průměr z hodnot ve výběru se vypočítá, jestliže součet všech hodnot dělíme rozsahem výběru (n)[15].

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Směrodatná odchylka – je odchylka od aritmetického průměru. Směrodatná odchylka musí být vždy kladné číslo a je ve stejných jednotkách jako měřené hodnota[15].

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Variační koeficient – „je užitečnou mírou relativního rozptýlení dat. Počítá se jako podíl směrodatné odchylky k průměru v procentech“[15]

$$v_x = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

8.1 Alambeta- Přístroj na měření propustnosti tepla

Přístroj na měření propustnosti tepla. Podstatou přístroje je matematické zpracování časového průběhu tepelného toku od neustáleného až do ustáleného stavu. Alambeta je přístroj řízený poloautomatem, kterým se měří vlastnosti textilií, jako jsou tepelná vodivost, tepelná jímavost b , tepelný odpor r , tloušťka materiálu h , teplotní vodivost a , maximální tepelný tok q a poměr maximálního a ustáleného toku p . Tento přístroj je schopen zpracovávat a vyhodnocovat statistické hodnoty naměřených údajů. Aby nedošlo k chybným operacím přístroje, obsahuje auto-diagnostický program. Teplota měřicí plochy je 35°C, která odpovídá teplotě lidské pokožky. Některé hodnoty měřené na přístroji se musí dělit 10, jelikož se nevejdou na displej[10,2].

Měřené parametry (ALAMBETA):

Tloušťka materiálu h [mm]

Tepelný tok q [Wm²]

Tepelná jímavost b [Wm⁻²s^{1/2}K⁻¹]

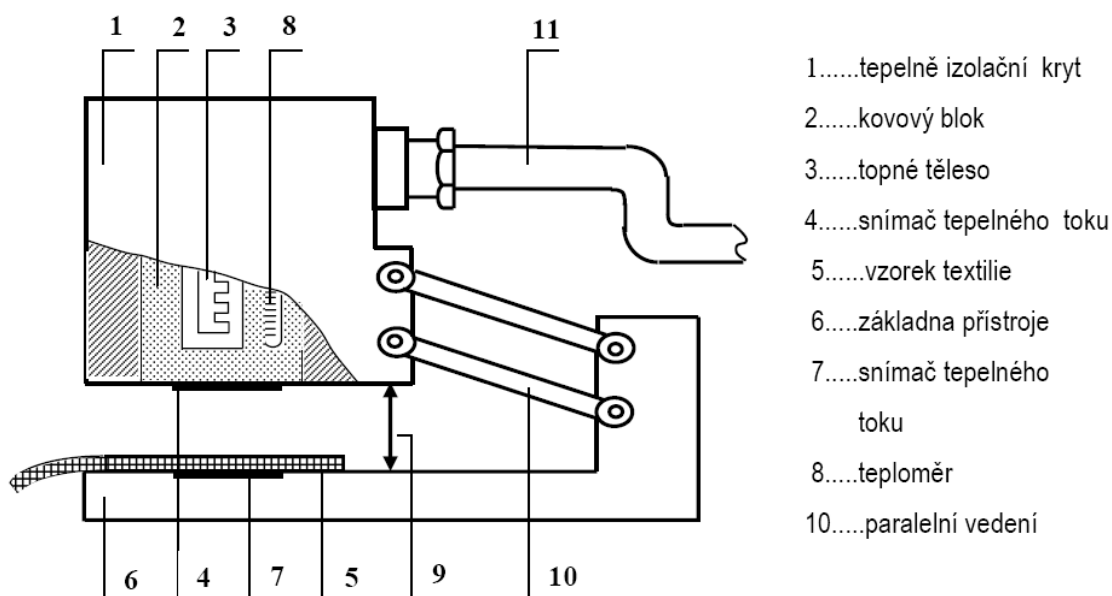
Měrná teplotní vodivost a [m²s⁻¹]

Měrná tepelná vodivost λ [W.m⁻¹ K⁻¹.10⁻³]:

Součinitel měrné tepelné vodivosti λ představuje množství tepla, které proteče jednotkou délky za jednotku času a vytvoří rozdíl teploty 1 K. S rostoucí teplotou teplotní vodivost klesá.

Plošný odpor vedení tepla r [W⁻¹ K. m².10⁻³]

Udává, jaký odpor klade materiál proti průchodu tepla textilií. Čím nižší je tepelná vodivost, tím vyšší je tepelný odpor[10,2].



Obrázek 7: Princip přístroje ALAMBETA

Zjednodušené schéma přístroje je na obrázku 7. Přístroj ALAMBETA pracuje na principu vyhřívané čelisti, která měří tepelný tok (4) připevněného k povrchu kovového bloku (2), na který se pokládá měřená textilie. Na textilií dosedá měřící čelist (5), která je umístěná na základně přístroje (6) pod měřící hlavou. V tom okamžiku se povrchová teplota vzorku změní a začne se zaznamenávat průběh tepelného toku, tloušťku materiálu. Zahřívaná teplota hlavice je 35 °C. V hlavici je umístěno topné těleso (3) a teploměr (8)[10,2].

Postup zkoušky:

Po zapnutí přístroje a mezi měřením zkoušeného vzorku následuje prodleva 20 minut, aby se přístroj dostatečně rozehřál a měření bylo co nejpřesnější. Po uplynutí stanovené doby se vloží vzorek do měřícího prostoru tak, aby plně pokryl kruhovou vložku základny. Po stisknutí tlačítka ST na displeji se měřící hlavice spustí na vzorek. Jedno měření probíhá 10-100s poté se horní hlavice zvedne a na displeji se zobrazí označená a naměřená hodnota k předvolené veličině. Pro uložení do statistiky z naměřených vzorků slouží tlačítko EN. Po naměření všech vzorků následuje stisk EN a RL

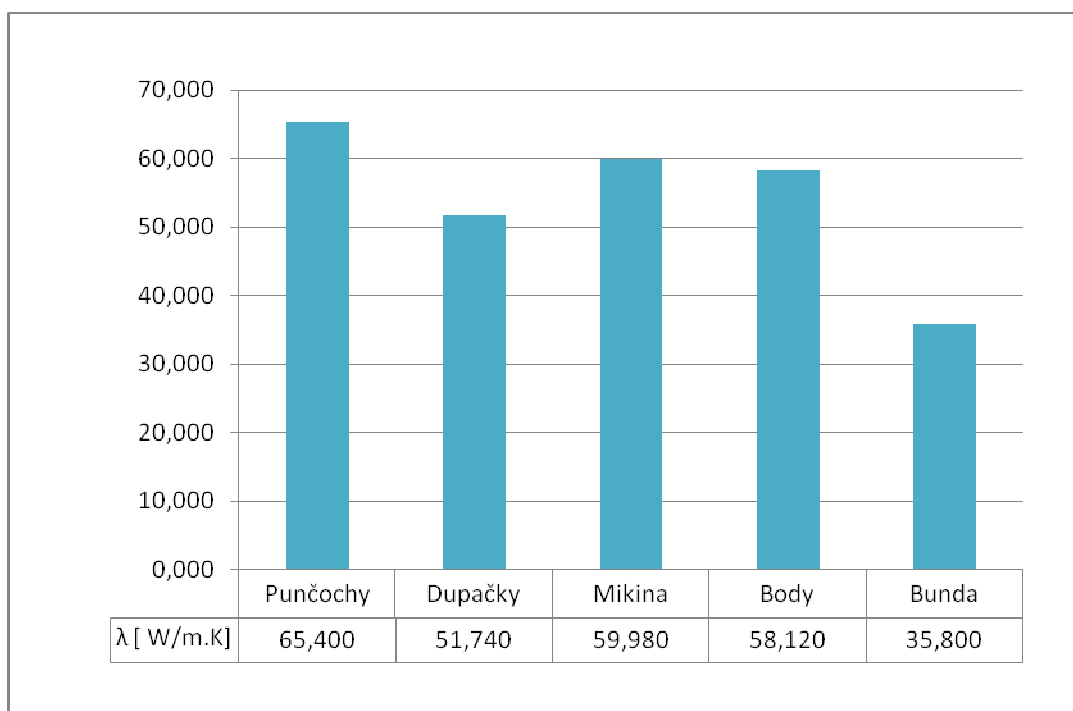
pro zjištění statistických hodnot. Mezi výsledky je možné listovat pomocí tlačítka RL. Tlačítkem EN a ST se vymazávají naměřené statistické hodnoty. Toto měření dělá pro všechny vzorky zvlášť[10,2].

8.1.1 Vyhodnocení výsledků přístroje Alambeta:

Měrná tepelná vodivost λ

Měřené oděvy	$\bar{\lambda}$ [W/m.K]	s_{λ}	v_{λ} [%]
Punčochy	65,400	0,900	1,384
Dupačky	51,740	0,508	0,982
Mikina	59,980	0,588	0,980
Body	58,120	0,204	0,351
Bunda	35,800	0,469	1,310

Tabulka 2: Měrná tepelná vodivost



Graf 1: Zhodnocení měrné tepelné vodivosti

Vysvětlivky:

$\bar{\lambda}$ - průměrná měrná tepelná vodivost

s_{λ} - směrodatná odchylka měrné tepelné vodivosti

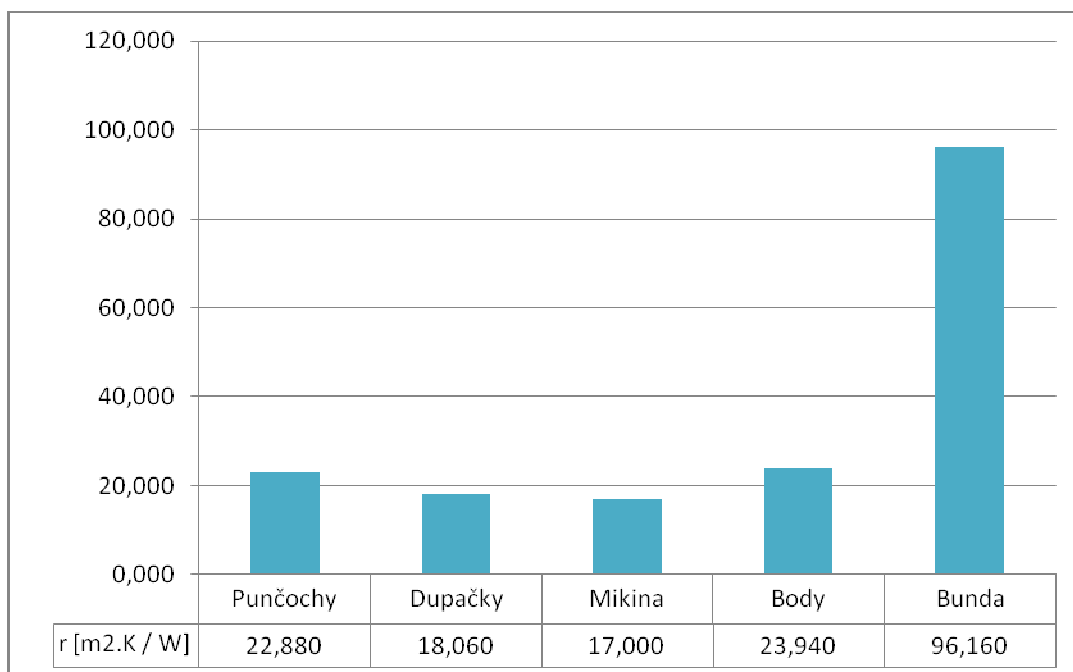
v_{λ} - variační koeficient měrné tepelné vodivosti

Graf 1 znázorňuje hodnoty měrné tepelné vodivosti. Největší naměřenou hodnotu měly punčochy a nejmenší měrnou tepelnou vodivost naměřil přístroj na bundě, která se od ostatních vzorků výrazně lišila. Nejlepší schopnost vedení tepla z měřených oděvů mají punčochy.

Plošný odpor vedení tepla r

Měřené oděvy	\bar{r} [m ² .K /W]	s_r	v_r [%]
Punčochy	22,880	0,231	1,012
Dupačky	18,060	0,185	1,026
Mikina	17,000	0,179	1,052
Body	23,940	0,102	0,429
Bunda	96,160	1,038	1,080

Tabulka 3: Plošný odpor tepla



Graf 2: Zhodnocení plošného odporu tepla

Vysvětlivky:

\bar{r} - průměrný plošný odpor vedení tepla

s_r - směrodatná odchylka plošného odporu vedení tepla

v_r - Variační koeficient plošného odporu vedení tepla

Graf 2 znázorňuje hodnoty tepelného odporu. Nejvyšší hodnotu zaznamenal přístroj na bundě a nejmenší mikina. Z toho vyplývá, že mikina je nejhřejivější.

8.2 Přístroj SDL M021S-Přístroj na měření propustnosti vzduchu

Přístroj má oddělené vakuové čerpadlo. Ovládá se pomocí pedálu pod stolem, na kterém je stroj položený. Proud vzduchu je nastavitelný od 0,1 – 400 [ml.s⁻¹]. Měří se pomocí čtyř průtokoměrů se stupnicí a izolovanými ventily. Pro nastavení požadovaného tlaku je přístroj Almemo. Ten má rozsah od 1 Pa – 1 kPa. Plocha čelisti je 20 [cm²]

Rozsah průtokoměrů:

Průtokoměr 1 0,1 – 1,0 [ml/s]

Průtokoměr 2 0,4 – 5,8 [ml/s]

Průtokoměr 3 4,0 – 40 [ml/s]

Průtokoměr 4 40 – 400 [ml/s]

Vzorec pro výpočet prodyšnosti:

$$R = \frac{\bar{x}}{A} * 10 \quad [\text{mm.s}^{-1}]$$

R prodyšnost

x.... aritmetický průměr rychlosti průtoku vzduchu v [ml.s⁻¹] ([cm³.s⁻¹])

A... zkoušená plocha textilie v[cm] A = 20 cm² (plocha čelisti)

10... přepočítávací faktor z [ml.s⁻¹.cm⁻²] na [mm.s⁻¹]

Postup zkoušky:

K přístroji byl připojen digitální snímač tlakového spádu Almemo. Po připojení se kontroluje nulový výchozí stav, uzavření ventilu A a C, ventil B se nikdy nezavírá. Zkoušené vzorky se upínají na kruhový držák vzorku. Důležité je, aby vzorek v držáku netvořil záhyby a byl plně napnutý. Nastavit ventil průtokoměru na 4 a sešlápnout pedál nasávacího zařízení, který je nasávaný přes zkoušený vzorek. Ventilem C se nastavuje doporučený tlakový spád. Po ustálení se odečte průtok vzduchu v průtokoměru. Pokud by se v průtokoměru plovák nezvedl, musí se zvolit jiný průtokoměr.

8.2.1 Vyhodnocení výsledku přístrojem SDL M021S

Punčocháče

Počet měření	Průtokoměr [ml/s]
1.	330
2.	190
3.	300
4.	330
5.	270
\bar{x} [ml/s]	284
s_x	52,000
v_x [%]	18,310

$$R = \frac{\overline{284}}{20} * 10 \% = 142 [\text{mm.s}^{-1}]$$

Tabulka 4: Propustnost vzduchu - Punčochy

Dupačky

Počet měření	Průtokoměr [ml/s]
1.	300
2.	280
3.	290
4.	270
5.	330
\bar{x} [ml/s]	294
s_x	20,591
v_x [%]	7,004

$$R = \frac{\overline{294}}{20} * 10 \% = 147 [\text{mm.s}^{-1}]$$

Tabulka 5: Propustnost vzduchu - Dupačky

Mikina

Počet měření	Průtokoměr [ml/s]
1.	260
2.	230
3.	255
4.	240
5.	220
\bar{x} [ml/s]	241
s_x	14,967
v_x [%]	6,210

$$R = \frac{\overline{241}}{20} * 10 \% = 120,5 [\text{mm.s}^{-1}]$$

Tabulka 6: Propustnost vzduchu - Mikina

Body

Počet měření	Průtokoměr [ml/s]
1.	400
2.	400
3.	385
4.	380
5.	390
\bar{x} [ml/s]	391
s_x	8,000
v_x [%]	2,046

$$R = \frac{\overline{394}}{20} * 10 \% = 197 [\text{mm.s}^{-1}]$$

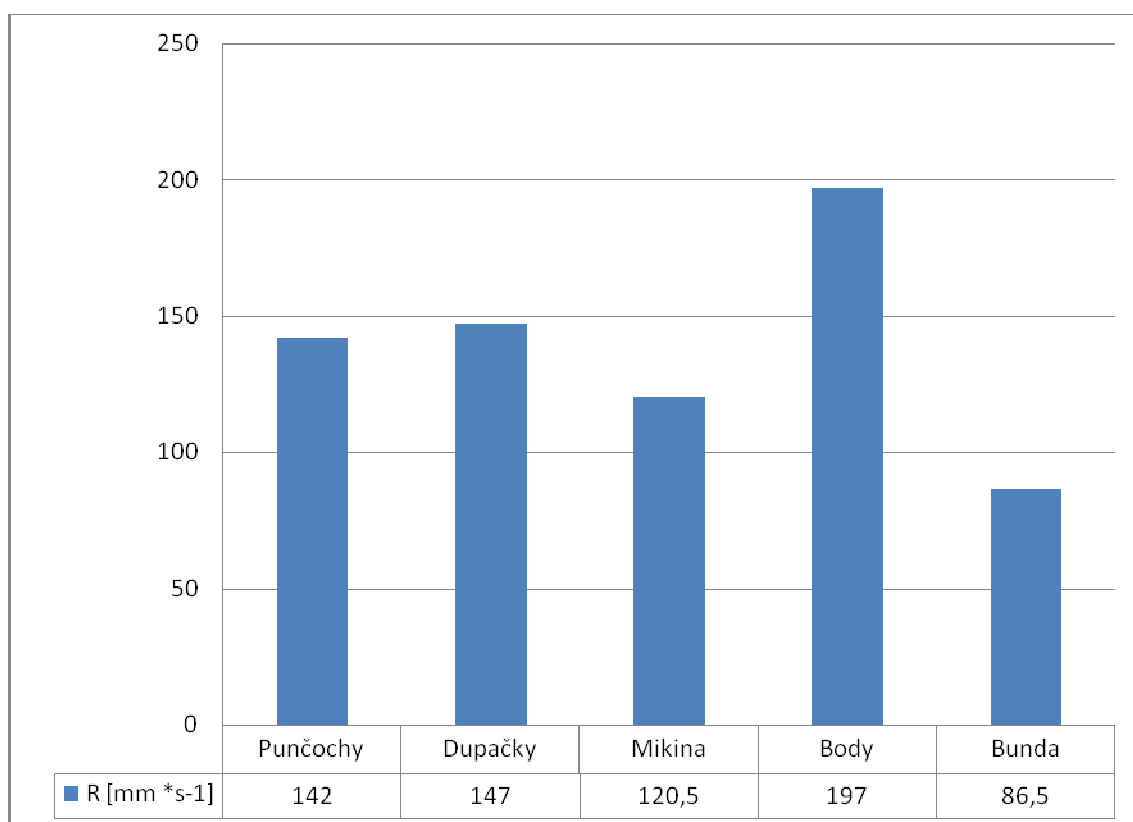
Tabulka 7: Propustnost vzduchu - Body

Bunda

Počet měření	Průtokoměr [ml/s]
1.	180
2.	160
3.	175
4.	180
5.	170
\bar{x} [ml/s]	173
s_x	7,483
v_x [%]	4,326

$$R = \frac{173}{20} * 10 \% = 86,5 [\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}]$$

Tabulka 8: Propustnost vzduchu - Bunda



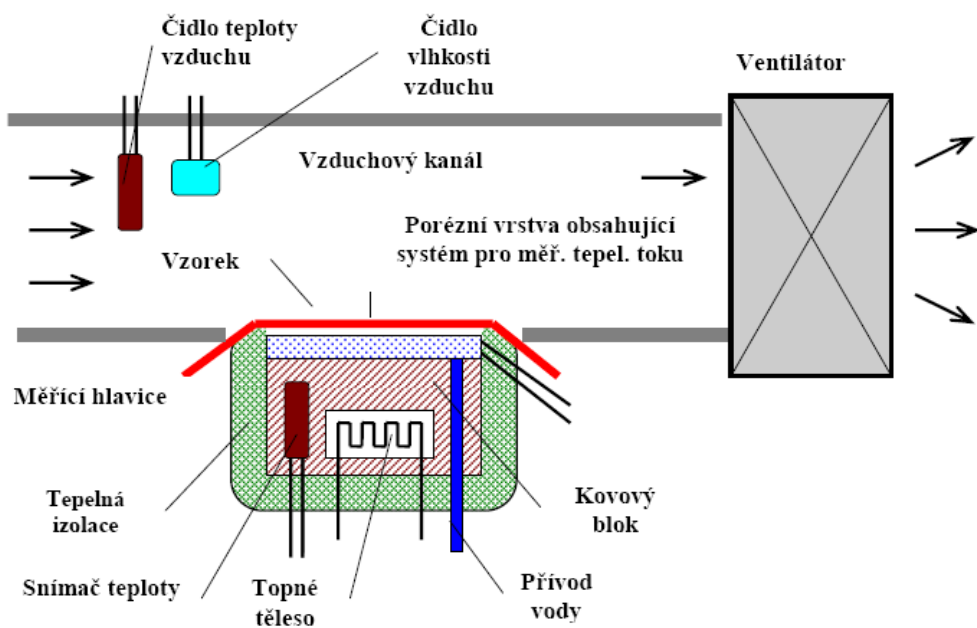
Graf 3: Propustnost vzduchu

Výsledky měření:

Oděv s nejmenší prodyšností vzduchu byla bunda, která se od ostatních vzorků značně lišila. Nejvíce prodyšné bylo body. Během měření jednotlivých vzorků se hodnoty v průtokoměru lišily. Nebyla to chyba měření, jak by mohl naznačovat výpočet směrodatné odchylky nebo variačního koeficientu. Záleželo, na jakém místě oděvu byla prodyšnost měřena. Bylo zjištěno, že u dupaček, body a punčoch, kdy je oděv napínán přes zadeček dítě, je prodyšnost materiálu mnohem větší než na zádech, rukávech nebo nohavicích oděvu. Proto se zdají odchylky tak veliké.

8.3 Permetest- Přístroj pro měření propustnosti vodních par

Propustnost vodních par se měří přístrojem PERMETEST. Ten je založen na měření tepelného toku q , procházejícího povrchem tohoto tepelného modelu lidské pokožky. Povrch modelu je porézní a je zvlhčován. Stimuluje se tím funkce ochlazení pocením. Na tento vlhký povrch je přiložena sorpční folie a na tu se přikládá měřený vzorek. Vnější strana vzorku je ofukována. Při měření se vlhkost v porézní vrstvě mění v páru, která prochází přes separační fólii měřeného vzorku. Naměřené hodnoty se zaznamenávají na zapisovači, který má rozsah citlivosti 2 – 5 mV. Rychlost posuvu papíru je $(0,25 - 0,5 \text{ mm.s}^{-1})$.



Obrázek 8: Permetest

Měřené parametry:

Relativní propustnost pro vodní páry:

Značí se $p[\%]$ je nenormalizovaný, ale praktický parametr. p_0 je tepelný tok vyvozený odporem z volné hladiny o stejném průměru jaký má měřený vzorek. Zakrytím této hladiny měřeným vzorkem se tepelný tok sníží na hodnotu p_1

Vzorec:

$$P = 100 * (p_1/p_0) [\%]$$

p_1 ... propustnost vodních par po vložení vzorku [W/m^2]

p_0 ...propustnost vodních par před vložení vzorku [W/m^2]

Výparný odpor:

Je měřen speciálním snímačem a jeho hodnota je přímo úměrná paropropustnosti textilie nebo nepřímo úměrná jejímu výparnému odporu. Nejdříve se měří tepelný tok bez vzorku a poté znovu se vzorkem. Tak vzniká odpovídající tepelný tok p_1 a p_0 .

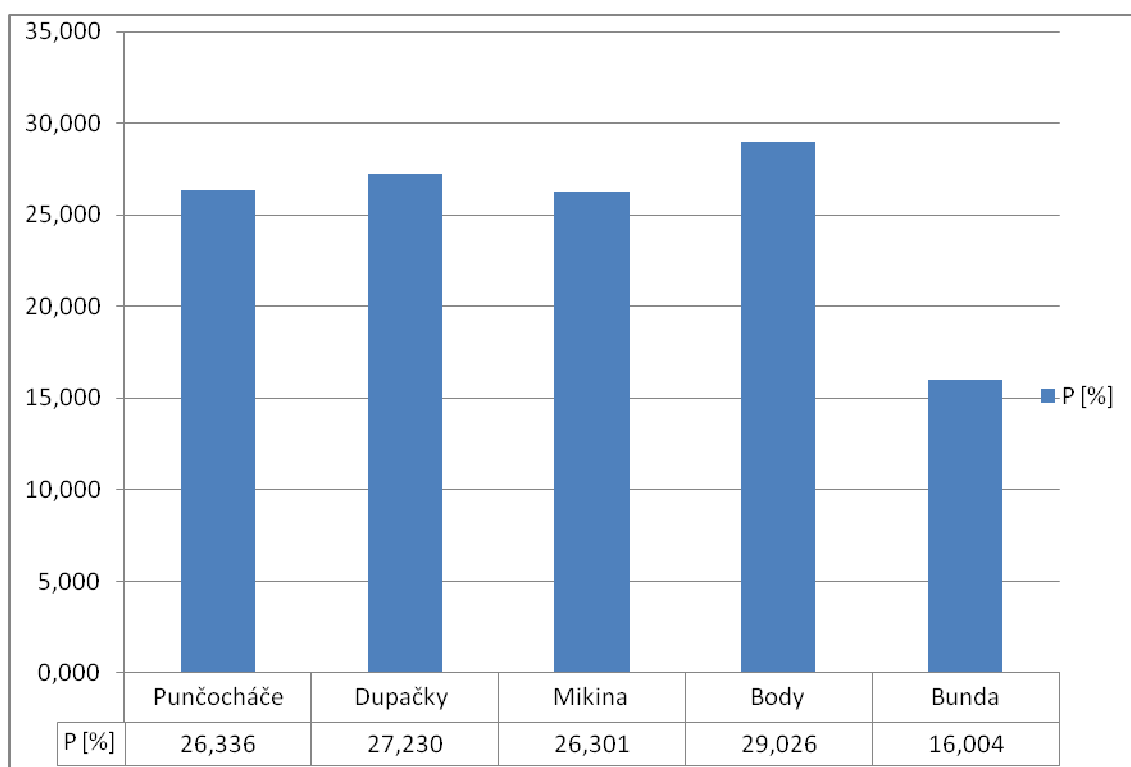
Postup zkoušky:

Po zapnutí přístroje je nutné sladit teplotu měřící hlavy s teplotou v laboratoři. Vynulovat zapisovač, citlivost zapisovače je 2-5mV a rychlost 0,25 -0,5 mm.s⁻¹. Stříknout na měřící hlavu kapku destilované vody a rozetřít ji po ploše kartáčkem. Ustálení se pozná na zapisovači, kde uběhne v klidu 3-4 dílky, to je přibližně 30 sekund. Odečte se maximální hodnota na měřítku zapisovače p_0 [mV]. Poté se vloží vzorek materiálu do přístroje a po ustálení se odečte maximální hodnota na zapisovači p_1 [mV]. Poté se vzorek vyjme. Postup se opakuje pro všechny vzorky.

8.3.1 Vyhodnocení výsledků přístrojem Permetest

Měřené oděvy	\bar{P}	S_p	V_p [%]
Punčochy	26,336	3,381	12,837
Dupačky	27,230	0,882	3,239
Mikina	26,301	1,527	5,807
Body	29,026	0,716	0,429
Bunda	96,160	2,466	7,776

Tabulka 9: Propustnost vodních par



Graf 4: Propustnost vodních par

Hodnoty naměřené přístrojem Permetest se od sebe příliš nelišily. Ale přesto vyšlo, že oděv, s nejmenší propustností vodních par, je bunda. Nejvíce propustné bylo body.

Závěr

V této bakalářské práci byly hodnoceny užité vlastnosti pro dětské oblečení do 3 let. První část bakalářské práce je zaměřena na zdravotní nezávadnost jak všeobecnou, tak i přímo specifikovanou pro děti do 3 let. S tím je spojena i bezpečnost a kvalita výrobku. Značka kvality výrobku zaručuje určité požadavky, které jsou důležité pro spokojenost zákazníka. Dále jsou uvedeny vhodné materiály pro dětské oblečení. Při pořizování kojeneckého nebo dětského oblečení je nutné dbát na dobré materiálové složení vzhledem k jeho funkci. Proto by se měly volit materiály z přírodních vláken, především z bavlny a vlny jsou příjemné a prodyšné. V bakalářské práci jsou zmíněny i výhody bio-bavlny, která při pěstování nezatěžuje životní prostředí.

V druhé části práce jsou popsány všechny užité vlastnosti. Pro dětské oblečení jsou vyzdvíženy především fyziologické vlastnosti. Popsány jsou všechny propustnosti: propustnost vody, vzduchu, vodních par a tepla. Navržený experiment byl na pěti druzích vrstveného dětského oblečení (punčochy, dupačky, body, mikina a bunda). Měřeno bylo na přístroji ALAMBETA, která měří tepelně izolační schopnosti tkaniny. Na tomto přístroji byl měřen tepelný odpor r , kde bylo zjištěno, že nejhřejivější je mikina a nejmenší tepelný odpor měla bunda. Dále se na přístroji ALAMBETA měřila tepelná vodivost λ , kde nejlépe dopadly punčochy. Další měření se věnovalo propustnosti vzduchu na přístroji SDL M021S, kde vyšlo, že nejprodyšnější je body a nejméně prodyšná je bunda. U tohoto měření došlo také ke zjištění, že punčochy, body a dupačky mají na zadečku větší propustnost, než na jiných místech oděvu. Je to dáno tím, že děti v těchto partiích nosí pod oděvem pleny, které oděv natahují a více namáhají. Poslední měření probíhalo na přístroji PERMETES. Největší propustnost vodních par mělo body a nejméně propustná byla bunda.

Celkový výsledek měření všech propustností jednoznačně prokázal, že dětská bunda je ze všech naměřených oděvů nejméně propustná. Bunda má stejné materiálové složení jako všechny měřené vzorky tedy 100% bavlnu. U dětské bundy se dala nejmenší propustnost očekávat, hlavně proto, že na ní nejsou kladny takové nároky jako na propustnost oděvů, které jsou v přímém kontaktu s pokožkou. U ostatních měřených oděvů byla propustnost velice podobná.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Zdravotní nezávadnost	19
Obrázek 2: Užité vlastnosti	20
Obrázek 3: Značka CE	21
Obrázek 4: Značka ČSN	21
Obrázek 5: Značka QZ	22
Obrázek 6: Značka bezpečná a kvalitní hračka	22
Obrázek 7: Princip přístroje ALAMBETA	32
Obrázek 8: Permetest	41

Seznam tabulek

Tabulka 1: Stanovení obsahu těžkých kovů	12
Tabulka 2: Měrná tepelná vodivost	33
Tabulka 3: Plošný odpor tepla	34
Tabulka 4: Propustnost vzduchu - Punčochy	37
Tabulka 5: Propustnost vzduchu - Dupačky	37
Tabulka 6: Propustnost vzduchu - Mikina	38
Tabulka 7: Propustnost vzduchu - Body	38
Tabulka 8: Propustnost vzduchu - Bunda	39
Tabulka 9: Propustnost vodních par	43

Seznam grafů

Graf 1: Zhodnocení měrné tepelné vodivosti	33
Graf 2: Zhodnocení plošného odporu tepla	35
Graf 3: Propustnost vzduchu	39
Graf 4: Propustnost vodních par	43

Seznam použité literatury:

- [1] Ing. Jaroslav Staněk, Csc.: Nauka o textilních materiálech. 1 vyd., Část 4. Vlastnosti délkových a plošných textilií. Liberec. VŠST 1988
- [2] Ing. Dagmar Růžicková: Oděvní materiály. Liberec 2003
- [3] SOTEX GINETEX CZ, URL <<http://sotex.cz>>[online][15.9.2008]
- [4] TZÚ: textilní zkušební ústav, URL <<http://tzu.cz>>[15.9.2008]
- [5] ČN České normy, seznam technických norem, URL <<http://ceske-normy.cz/>>[online][16.9.2008]
- [6] Databáze spotřebitelských značek, URL <<http://spotrebitel.info/znacky/vsechny-znacky.html>>[online][25.10.2008]
- [7] Sagit- Nakladatelství ekonomické a právní literatury Ostrava- sbírka zákonů, URL <http://sagit.cz>[online][25.10.2008]
- [8] Informační server pro děti – Spunt.cz: Na co si dávat pozor při výběru oblečení nejen pro děti, URL <http://spunt.centrum.cz/miminko/prakticke-rady/2008/12/30/clanky/na-co-si-dat-pozor-pri-vyberu-obleceni-nejen-pro-deti/>[online][30.12.2008]
- [9] Informační server-Vlnashop.cz: 7 důvodů proč ovčí vlnu, URL <http://www.vlnashop.cz/InfoPage.asp?TP=MN&ID=170>[online][18.12.2008]
- [10] Katedra oděvnictví: Zpracovatelské a užitné vlastnosti, URL <http://kod.tul.cz>[online][5.9.2008]
- [11] Texus.info: bavlna, URL <http://cz.texus.info/Bavlna>[online][18.12.2008]
- [12] MAUVE-fairtrade výrobky z biobavlny, URL <http://biobavlna.mauve.cz/>[online][18.12.2008]
- [13] Outdoor-Outlet: Polyesterová vlákna, URL <http://www.outdoor-outlet.cz>[online][18.12.2008]
- [14] Portál veřejné zprávy české republiky- Portal.gov.cz, URL <<http://portal.gov.cz>>[online][5.9.2008]
- [15] Internetová učebnice, URL <http://new.euromise.org/czech/tajne/ucebnice/html/html/node7.html>[online][28.12.2008]

Příloha A -Výsledky měření přístrojem ALAMBETA

- Body

Počet měření	Plošný odpor vedení tepla $r[m^2.K/W]$	Měrná tepelná vodivost λ [W/m.K]
1.	24,1	57,9
2.	23,9	58,3
3.	24	58,1
4.	23,9	58,4
5.	23,8	57,9
\bar{x}	23,94	58,12
s_x	0,102	0,204
v_x	0,429	0,351

- Punčocháče

Počet měření	Plošný odpor vedení tepla $r[m^2.K/W]$	Měrná tepelná vodivost λ [W/m.K]
1.	23,2	64,6
2.	23,1	63,5
3.	22,8	65,4
4.	22,7	66
5.	22,6	65,7
\bar{x}	22,88	65,04
s_x	0,231	0,900
v_x	1,012	1,384

- Mikina

Počet měření	Plošný odpor vedení tepla $r[m^2.K/W]$	Měrná tepelná vodivost λ [W/m.K]
1.	17,3	58,9
2.	17,1	60
3.	16,9	60,6
4.	16,9	60
5.	16,8	60,4
\bar{x}	17	59,98
s_x	0,179	0,588
v_x	1,052	0,980

- **Bunda**

Počet měření	Plošný odpor vedení tepla $r[m^2.K/W]$	Měrná tepelná vodivost λ [W/m.K]
1.	97,7	35,2
2.	96,9	35,5
3.	95,7	36,3
4.	95,8	35,6
5.	94,7	36,4
\bar{x}	96,16	35,8
s_x	1,038	0,469
v_x	1,080	1,310

- **Dupačky**

Počet měření	Plošný odpor vedení tepla $r[m^2.K/W]$	Měrná tepelná vodivost λ [W/m.K]
1.	18,3	51,1
2.	18,2	51,9
3.	18,1	51,2
4.	17,9	52,1
5.	17,8	52,4
\bar{x}	18,06	51,74
s_x	0,185	0,508
v_x	1,026	0,982

Příloha B – Permetest

- Punčochy

Počet měření	p_0 [mV]	p_1 [mV]	P[%]
1.	10	34	29,412
2.	11	37	29,730
3.	10	40	25,000
4.	10	37	27,027
5.	8	39	20,513
\bar{x}			26,336
s_x			3,381
v_x			12,837

- Dupačky

Počet měření	p_0 [mV]	p_1 [mV]	P[%]
1.	11	40	27,500
2.	10	39	25,641
3.	11	39	28,205
4.	10	36	27,778
5.	10	37	27,027
\bar{x}			27,230
s_x			0,882
v_x			3,239

- Mikina

Počet měření	p_0 [mV]	p_1 [mV]	P[%]
1.	9	32	28,125
2.	9	38	23,684
3.	10	39	25,641
4.	10	37	27,027
5.	10	37	27,027
\bar{x}			26,301
s_x			1,527
v_x			5,807

- **Body**

Počet měření	p_0 [mV]	p_1 [mV]	P[%]
1.	11	38	28,947
2.	11	37	29,730
3.	11	37	29,730
4.	11	38	28,947
5.	10	36	27,778
\bar{x}			29,026
s_x			0,716
v_x			2,466

- **Bunda**

Počet měření	p_0 [mV]	p_1 [mV]	P[%]
1.	6	40	15,000
2.	6	41	14,634
3.	7	40	17,500
4.	6	39	15,385
5.	7	40	17,500
\bar{x}			16,004
s_x			1,245
v_x			7,776

Příloha C- Měřené oděvy

Punčochy-100% bavlna



Dupačky -100% bavlna



Body -100% bavlna



Mikina -100% bavlna



Bunda 100% bavlna

